

European Patent Office

Publication Number 0 486 711 A1

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**

Application Number: 90122063.2

Int.Cl. F26B 5/14, F26B 21/100

Date of Application: Nov. 19, 1990

Date of Publication of Application:  
May 27, 1992 Patent Journal 92/22

Cited Treaty Countries:  
AT CH DE FR GB IT LI

Applicant: Eichholzer, Ernst  
Seestrasse 59a  
CH-6052 Hergiswil (CH)  
Applicant: Schnyder, Alfred  
Kreuzstrasse 26F  
CH-6010 Kriens (CH)

Inventor: Eichholzer, Ernst  
Seestrasse 59a  
CH-8052 Hergiswil (CH)  
Inventor: Schnyder, Alfred  
Kreuzstrasse 26F  
CH-6010 Kriens (CH)

Agent: Blum, Rudolf Emil Ernst et al  
c/o E. Blum & Co., Patent Attorneys  
Vorderberg 11  
CH-6044 Zurich (CH)

---

**Procedure for the Blowing Off of a Liquid from an Object and Device for the Execution of the Procedure.**

For the blowing off of the liquid a large number of jets of compressed air, pulsing at high frequency and in a beating manner, are directed at the object. In this manner, a relative motion between the compressed air jets and the object is produced so that its total surface is washed by the compressed air jets. The pulsating compressed air jets dispel the liquid. As individual amounts or drops of the liquid to be blown off return to the original spot after a particular pulse of a compressed air due to wetting power or gravity, they will be dispelled by the immediately following pulse, and are further reduced in size and blown away. Due to the high frequency pulsating jets of compressed air the respective object is dried within a short time and with little expenditure of energy. The procedure is also suitable for blowing off of treatment materials from objects so that they can be recycled for an ongoing treatment step on the object.

The present invention concerns a procedure for the blowing off of a liquid from an object that has been wetted by it, as well as a device for the execution of the procedure.

In installations for the surface treatment of objects there are treatment steps in which liquids that are present on the surface of the objects have to be removed, be it for the reclamation of material, e.g., an electrolyte or for the drying of the objects.

Known procedures are based on evaporation, e.g., if the objects are moistened with water, or a drying by means of solvents (FCKW, FKW, etc.), e.g., if the objects are moistened by chemical treatment materials, such as electrolytes. A drying by means of evaporation takes a long time and a high expenditure of energy, and a drying by means of a solvent means environmental damage or further expenditures of energy for disposal of the solvent.

The invention is designed to remedy this. The invention, as characterized in the claims, solves the problem of presenting a procedure and a device for the execution of the procedure for blowing off a liquid from an object moistened with it, in which jets of compressed air are directed in a pulsating manner at the object to be dried.

The advantages attained by the invention can be seen in particular by the fact that drops of liquid which have just evaded a first jet pulsation of compressed air and return to their original position after the passage of this jet pulsation are hit by the immediately following compressed air jet pulsation and are blasted. In this manner a drying of moistened objects can be done better and more rapidly.

The object of the invention is further explained below, using drawings.

Shown are:

Figure 1: in a schematic manner, a device for executing the procedure according to the invention,

Figure 2: in a schematic manner, a device for the reclamation of material with subsequent moistening, and

Figure 3: a device for the drying of objects.

Figure 1 shows a container 1 drawn in a schematic manner which is constructed as a basin and can be, e.g., arranged in a path of various treatment containers of an installation for surface treatment of objects. Such a path may be for the purpose of procedures such as copper plating, chromium plating, silver plating or general electroplating, whereby there may be, among other things, electrolyte baths, but also baths for currentless procedures such as degreasing, impregnating, phosphatizing and metal precipitation baths without outside current, as well as baths for immersion painting. Such installations are generally known in surface treatment technology.

In this container are the objects 2 to be treated, whereby the actually known object carrier is not shown for reasons of clarity. Along the two lengthwise walls of container 1, air jet emission devices are arranged which are constructed as follows. Each air jet dispensing installation has a lengthwise carrier 3 which, in this example, is led in a manner to be height adjustable within the container 1. In this example it is driven by a motor 4 with adjustable speed that is, as an example, drive connected to the lengthwise carriers 3 by means of chain wheels 5 and chains 6. The drive transmission is arranged in such a manner that the lengthwise carriers can be moved in the same direction or contrary to each other, i.e., if, e.g., the left lengthwise carrier 3 moves from top to bottom, the right lengthwise carrier 3 moves simultaneously from bottom to top.

Connected to each lengthwise carrier 3 are a number of small tubes 7 that are closed at both ends. The tubes 7 are arranged axially to each other and run horizontally in this example. The number of these tubes 7 is just an example to fit the drawing. It is possible, e.g., to have 20 of these small tubes 7.

Each tube 7 has air discharge openings 8, arranged along a jacket line of the tubes 7 in such a manner that the air discharged from them is directed at least approximately in a horizontal direction towards the objects 2 to be treated. As an example, it is stated that the axial length of the tubes is about 150 mm, whereby each tube contains 15 air discharge openings 8 at a distance of 10 mm from each other.

The compressed air supply is through a compressor 9 that sucks in air from the environment. The compressed air is led to the tubes 7 by the compressor through flexible tube lines 10. In the drawing, only one flexible tube line 10 is shown. However, it is possible to have several flexible tube lines 10, which are led to the tubes 7 at least in groups. The supply of compressed air to the individual tubes 7 is regulated by means of magnetic valves 11, whereby one such magnetic valve 11 is assigned to each individual tube 7. These magnetic valves 11 are individually connected through control lines 12 to a control device 13, the function of which will be explained below. Shown additionally, in a schematic manner, is a discharge tube connector 14, through which the liquid removed from the objects 2 is discharged, possible for disposal or to be processed for return for another treatment step in the installation.

Described below is the operation of this embodiment to explain the procedure. For this purpose it should be assumed that this embodiment is used in an electrolysis installation and serves to reclaim the electrolytes.

It should be assumed that the objects 2 have been lifted out of the electrolysis cell after treatment and placed into the container 1. The surfaces of the objects 2 are thus moistened by the electrolytes which are to be blown off to be reclaimed and recycled through the discharge connection 14.

Each small tube 7 is provided with compressed air through the magnetic valve 11 assigned to it. The magnetic valves 11 are controlled by a microprocessor in the control device 13. By means of

the control device 13 it is possible to adjust the open time as well as the opening and closing frequency of the magnetic valve 11, depending on the application. The pressure of the fed in compressed air is about 4 to 8 bar. In addition, it is possible to control the magnetic valves 11 through the control device 13 in such a manner that not all the small tubes 7 are impinged on at the same time, but rather successively, by groups etc. It should be further cited, as an example, that a pulse of compressed air is emitted from the respective air discharge openings 8 every 0.4 seconds.

Thus, pulsating, beating emissions of compressed air jets hit the respective objects with high frequency. In this manner, the material to be blown off is dispelled and falls to the bottom of the container 1 in order to be discharged.

It has been known that only a part of the liquid present on the respective surface is pulled along by the compressed air jet directed at it. A certain amount of the liquid simply is pushed to the side and, as soon as there is no more air jet hitting that particular location, it flows back due, e.g., to its wetting ability. Other partial amounts can be moved, in the form of droplets, behind the edges of the objects and can remain hidden during the air jet pulse for fluidics reasons in order to return to an edge area of the object, e.g. due to gravity, after the air jet subsides. Depending on the liquid present on the containers, this may be washing water or, in this case, an electrolyte, the return of the not blown off remainders of the liquid or the droplets obviously takes place after an extremely short time. Accordingly, the frequency and duration of the compressed air pulses is determined at the control device 13, based on experience during previous test runs in such a manner that the next compressed air pulse occurs immediately when the remainder of the liquid returns to the original area, in order to affect a renewed blow off.

The lengthwise carrier 3 with the small tubes 7 is moved very slowly, i.e., at 25 mm/sec. from top to bottom, so that two successive compressed air pulses hit essentially the same area which has the effect that in a vertical direction the attack areas for the compressed air pulses overlap many times and the shift of sequential attack areas is only, e.g, 10 mm. While the nozzle device shown on the left in Figure 1 moves downward along the objects, the one on the right moves upward.

It has been shown that with the above procedure a one-time passage of the nozzle device along the objects is generally sufficient to dry them completely or to remove the electrolytes to such an extent that only a very thin "moisture layer" remains on the objects which can then be removed in a subsequent bath of the full installation. Practical tests have proven that a one-time passage of the nozzle device along the objects removes, and thus recovers 95 to 98% of the entrainment amount of the electrolytes. A precondition for attaining this high value is a suitable suspension of the parts. There is no installation where the recovery amount is equally high directly from the work piece.

Figure 2 shows a purely schematic application in an installation for surface treatment. Shown again is container 1 in a purely schematic manner. Shown in this container 1 are the objects to be

dried 2 as well as the lengthwise carriers 3 with the small tubes 7.

Above each nozzle device 3, 7 for compressed air, another nozzle device 18 for rinsing water is arranged, whereby in this embodiment there are nozzles for the smallest possible amounts of water with optimal dispersion.

This embodiment is designed for use, e.g., between an electrolyte bath and a saver rinsing device. The objects 2 which have been lifted from the electrolyte bath and set into the container 1 are first exposed to the compressed air pulses as described above in order to remove and recover the electrolytes. It should now be prevented that the filmy layer of electrolyte remaining on the objects will dry out completely. For this purpose, these objects are exposed to water jets during a first or second passage, whereby the amount of water is selected such that the remaining electrolytes do not dry out until the application of the subsequent saver bath.

Figure 3 shows, again purely schematically, another embodiment that serves particularly for pure drying, thus the blowing off of, e.g., rinsing water. It is known to be the aim of all drying methods to achieve a so-called spot free dryness, i.e., that no drops or traces of drops remain on the dried objects. As even the smallest droplets are constantly more and more destroyed and blown off by the air pulses, the stated goal is reached visually by the procedure according to the invention.

The container 1 which has an inside container 18 with edge sections 15 that are bent on the top, holds, according to the drawing in figure 3, the objects to be dried 2 and the nozzle devices 3, 7. In addition, the container 1 has a heat protection coat or thermal insulation 17 along the side walls and the bottom. The space between the wall of container 1 and the inside container is constructed as a flow channel 19, leading to the inside of the container 1.

In this embodiment, the liquid is again blown away from the surfaces of the objects 2 by means of the compressed air pulses, the drops fly or flow to the bottom of the container 1, in order to flow off through a drainage connector (not shown). It is now obvious that in the case of water, a certain amount of water absorption from the air contained in container 1 takes place. In the floor of the tub one or more blowers 21 are arranged at a place between it and the intermediate bottom 20. These blowers 21 suction the moist air from the inside of container 1 and convey it through the drying installations 22. From these drying installations 22 the re-dried air — see arrow 23 — flows into the space between the inside container 18 and the outer wall of container 1 which operates as flow channel 19, in order to flow again into the actual treatment space through the openings 19. In this manner, in addition to the purely mechanical blowing off of the water droplets, the air moisture occurring in container 1 is destroyed by the described circuit of blower 21 and drying installation 22, so that dry air continuously flows into the treatment space.

## CLAIMS

1. Procedure for the blowing off of a liquid from an object that is moistened by it, characterized by the fact that a large number of blasts, pulsing at high frequency and in a beating manner, of at least approximately parallel to each other running compressed air jets are directed at the object in order to push off the liquid, and that between the compressed air jets and the object to be dried a relative motion is created that is at least approximately vertical to the flow direction of the compressed air jets.
2. Procedure according to claim 1, characterized by the fact that the object to be dried is blown at from two opposing sides by the compressed air jets.
3. Procedure according to claim 2, characterized by the fact that a relative motion is created between the compressed air jets operating in opposing directions, which is directed at least approximately vertical to the flow direction of the compressed air jets.
4. Procedure according to claim 2 or 3, characterized by the fact that the compressed air jets directed from each side against the object are arranged in a row which is at least approximately at a right angle to the direction of the respective relative motion.
5. Procedure according to claim 4, characterized by the fact that the compressed air jets, arranged in a row in each case, are pulsating simultaneously by groups.
6. Procedure according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the frequency of the compressed air blasts is selected depending on the liquid to be blown off and the object to be dried in such a manner that the interval between successive compressed air pulses is the same as the time which at least a part of the remainder of the liquid that has not been blown off by the preceding compressed air pulse due to the wetting ability or gravity needs to return to the original application spot of the preceding compressed air pulse in such a manner that at least this part of the remainder is exposed to a subsequent compressed air pulse for another blowing off.
7. Device for the execution of the procedure according to one of the preceding claims, characterized by a container for holding the objects to be dried, in which container two air jet emission devices are arranged at a distance from each other, between which the objects to be treated are arranged, by a drive connected to the air jet emission devices in such a manner that they are moved during operation parallel and in the opposite direction from each other, whereby each air jet emission device contains tube sections, arranged in succession next to each other, arranged in an axial direction to each other and connected to a source of compressed air, whereby each has a number of openings for the emission of compressed air jets, arranged in such a manner that the compressed air jets emitted from the two air jet emission devices are directed against each other.

8. Device according to claim 7, characterized by the fact that each tube section is connected to the compressed air source by means of a separate control valve, whereby all the control valves are connected to a control device by means of which the duration of opening and frequency of opening can be individually set for each control valve.

### **TRANSLATOR'S NOTES**

There are two apparent errors in the printed German text:

Column 1, para.4:

The words "Flüssigkeit von" are printed twice which makes no sense. I eliminated one of these phrases.

Column 5, para.1:

On line 7 is the word "zurückgewissen" which, in my opinion, should be "zurückgewinnen", meaning "recover". I translated it in this manner.

Lotti N. Eichhorn, Translator



## Glossary

Europäischer Recherchenbericht	European Research Report
Einschlägige Dokumente	relevant documents
Kategorie	category
Kennzeichnung der Dokumente mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgebenden Teile	Indication of the documents, indicating, where necessary, their relevant parts
Betrifft Anspruch	re claim
Klassifikation der Anmeldung	classification of application
das ganze Dokument	the whole document
Recherchierte Sachgebiete	researched areas
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt	this research report has been executed for all patent claims
Recherchenort	research location
Abschlußdatum der Recherche	closing date of research
Prüfer	examiner
Kategorie der genannten Dokumente	category of the cited documents
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet	X: of special interest, when looked at by itself
A: technologischer Hintergrund	A: technological background



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 486 711 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90122063.2

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: F26B 5/14, F26B 21/00

(22) Anmeldetag: 19.11.90

(63) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.05.92 Patentblatt 92/22

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder: Eichholzer, Ernst  
Seestrasse 59a  
CH-6052 Hergiswil(CH)  
Anmelder: Schnyder, Alfred  
Kreuzstrasse 26 F  
CH-6010 Kriens(CH)

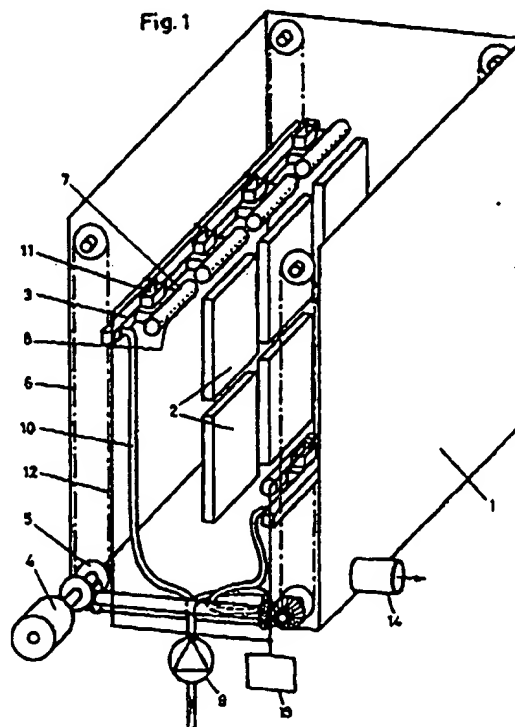
(72) Erfinder: Eichholzer, Ernst  
Seestrasse 59a  
CH-6052 Hergiswil(CH)  
Erfinder: Schnyder, Alfred  
Kreuzstrasse 26 F  
CH-6010 Kriens(CH)

(74) Vertreter: Blum, Rudolf Emil Ernst et al  
c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg  
11  
CH-8044 Zürich(CH)

(54) Verfahren zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem Gegenstand und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

(57) Zum Abblasen der Flüssigkeit wird eine Vielzahl hochfrequent pulsierende, schlagartig erfolgende Stösse von Druckluftstrahlen gegen den Gegenstand gerichtet. Dabei wird eine Relativbewegung zwischen den Druckluftstrahlen und dem Gegenstand erzeugt, so dass seine gesamte Oberfläche von den Druckluftstrahlen überstrichen wird. Die stossweise auftretenden Druckluftstrahlen vertreiben die Flüssigkeit. Da einzelne Mengen bzw. Tropfen der abzublasenden Flüssigkeit, welche nach dem Stoss eines jeweiligen Druckluftstrahls zur Ursprungsstelle durch Benetzungskräfte oder Schwerkraft zurückkehren, werden vom unmittelbar nachfolgenden Stoss vertrieben, weiter verfeinert und weggeblasen. Durch diese hochfrequent pulsierende Stösse von Druckluftstrahlen wird der jeweilige Gegenstand in einer kurzen Zeitdauer und kleinem Energieaufwand getrocknet. Das Verfahren eignet sich zudem um Behandlungssubstanzen auf Gegenständen abzublasen, so dass diese wieder gewonnen und zu einem vorgängigen Behandlungsschritt der Gegenstände zurückgeführt werden kann.

Fig. 1



EP 0 486 711 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem mit derselben benetzten Gegenstand, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

In Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Gegenständen gibt es Behandlungsstufen, bei denen an der Oberfläche der Gegenstände vorhandene Flüssigkeiten entfernt werden müssen, sei dies zur Werkstoffrückgewinnung, z.B. eines Elektrolyten oder dann zur Trocknung derselben.

Bekannte Verfahren beruhen, z.B. wenn die Gegenstände mit Wasser benetzt sind, auf einem Verdunsten oder wenn die Gegenstände von chemischen Behandlungsmitteln benetzt sind, z.B. Elektrolyten, auf einem Trocknen mit Lösungsmitteln (FCKW, FKW, etc.). Ein Trocknen mit Verdunstung benötigt lange Zeitspannen und einen hohen Energieaufwand, und ein Trocknen mit Lösungsmitteln bedeutet eine Umweltbelastung oder dann einen weiteren Energieaufwand zur Entsorgung der Lösungsmittel.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abblasen einer Flüssigkeit von Flüssigkeit von einem mit derselben benetzten Gegenstand zu zeigen, bei denen Druckluftstrahlen schlagartig pulsierend stossweise gegen den zu trocknenden Gegenstand gerichtet werden.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass Flüssigkeitstropfen, die aus aerodynamischen Gründen bei einem ersten Druckluftstoss lediglich ausgewichen sind und nach der Beendigung dieses Druckluftstosses wieder zur ursprünglichen Stelle zurückkehren, durch den unmittelbar folgenden Druckluftstoss getroffen und gesprengt werden. Damit lässt sich ein Trocknen von benetzten Gegenständen schneller und besser durchführen.

Nachfolgend wird der Erfindungsgegenstand anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert.

Es zeigt:

Figur 1 schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens,  
Figur 2 schematisch eine Vorrichtung zur Werkstoffrückgewinnung mit anschliessender Benetzung, und  
Figur 3 eine Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen.

Die Figur 1 zeigt einen schematisch dargestellten Behälter 1, der als Wanne ausgebildet ist und z.B. in einer Strasse aus verschiedenen Behandlungsbehältern einer Anlage für die Oberflächenbehandlung von Gegenständen angeordnet ist. In einer solchen Anlage kann z.B. ein Verkupfern, Verchromen, Versilbern, allg. mein z.B. Galvanisieren stattfinden, wobei unter anderem auch Elektrolytbä-

der, aber auch Bäder für stromlose Verfahren wie z.B. Entfetten, Beizen, Phosphatieren und aussenstromlose Metallabscheidungs-bäder, aber auch Bäder für die anodische Oxydation von Aluminium, Bäder für die Tauchlackierung vorhanden sein können. Solche Anlagen sind allgemein in der Oberflächentechnik bekannt.

In diesem Behälter befinden sich die zu behandelnden Gegenstände 2, wobei aus Gründen der Uebersichtlichkeit der ebenfalls an sich bekannte Warenträger nicht gezeichnet ist. Entlang den zwei Längswänden des Behälters 1 sind Luftstrahlabgabeeinrichtungen angeordnet, welche wie folgt aufgebaut sind. Jede Luftstrahlabgabeeinrichtung weist einen Längsträger 3 auf, der in diesem Beispiel geführt in der Höhenrichtung des Behälters 1 bewegbar ist. Der Antrieb erfolgt in diesem Beispiel durch einen Motor 4 mit regelbarer Geschwindigkeit, welcher beispielsweise über Kettenzahnräder 5 und Ketten 6 mit den Längsträgern 3 antriebsverbunden ist. Dabei ist die Antriebsübertragung derart ausgelegt, dass die Längsträger gleichsinnig oder gegensinnig zueinander bewegbar sind, d.h. wenn sich z.B. der links gelegene Längsträger 3 von oben nach unten bewegt, bewegt sich der rechts gelegene Längsträger 3 gleichzeitig von unten nach oben.

Mit jedem Längsträger ist eine Anzahl beidseitig abgeschlossener Röhrchen 7 verbunden. Die Röhrchen 7 sind miteinander axial ausgerichtet und verlaufen in diesem Beispiel horizontal. Die Anzahl der gezeigten Röhrchen 7 ist aus zeichnerischen Gründen rein beispielsweise. Es können z.B. 20 solcher Röhrchen 7 vorhanden sein.

Jedes Röhrchen 7 weist Luftaustrittsöffnungen 8 auf, die entlang einer Mantellinie der jeweiligen Röhrchen 7 derart angeordnet sind, dass aus diesen austretende Luftstrahlen mindestens annähernd in horizontaler Richtung gegen die zu behandelnden Gegenstände 2 gerichtet sind. Als Beispiel sei angegeben, dass die axiale Länge der Röhrchen etwa 150 mm beträgt, wobei jedes Röhrchen je 15 Luftaustrittsöffnungen 8 in einem gegenseitigen Abstand von 10 mm enthält.

Die Pressluftversorgung erfolgt über einen Kompressor 9, welcher Luft aus der Umgebung ansaugt. Vom Kompressor 9 wird die Pressluft über Schlauchleitungen 10 den Röhrchen 7 zugeführt. Aus zeichnerischen Gründen ist jeweils nur eine Schlauchleitung 10 eingezeichnet. Es können auch mehrere Schlauchleitungen 10 vorhanden sein, die mindestens gruppenweise den Röhrchen 7 zugeführt sind. Die Pressluftzufuhr zu den einzelnen Röhrchen 7 wird durch Magnetventil 11 gesteuert, wobei jedem einzelnen Röhrchen ein solches Magnetventil 11 zugeordnet ist. Dies Magnetventile 11 sind einzeln über Steuerleitungen 12 mit einer Steuereinrichtung 13 verbunden, deren

Funktion weiter unten erklärt sein wird. Weiter ist schematisch ein Abflussrohrstutzen 14 gezeichnet, über welchem die von den Gegenständen 2 abgeschlagene Flüssigkeit entfernt, möglicherweise entsorgt oder auch zu einer Behandlungsstufe der Anlage nach möglicher Aufbereitung zurückgeführt wird.

Nachfolgend wird nun der Betrieb dieser beispielsweise Ausführung zur Erläuterung des Verfahrens beschrieben. Dabei sei angenommen, dass diese Ausführung in einer Elektrolyse-Anlage eingesetzt ist und mittels welcher eine Rückgewinnung des Elektrolyten durchgeführt werden kann.

Es sei angenommen, dass die Gegenstände 2 nach erfolgter Behandlung in einer Elektrolysenzelle herausgehoben und in den Behälter 1 eingesetzt worden sind. Die Oberflächen der Gegenstände 2 sind folglich durch den Elektrolyten benetzt, welcher zur Rückgewinnung abgeblasen werden soll und über den Abflussrohrstutzen 14 zurückgeführt wird.

Die Versorgung jedes Röhrchens 7 mit Pressluft erfolgt über ein diesem zugeordnetes Magnetventil 11. Die Magnetventile 11 werden von einem Mikroprozessor in der Steuereinrichtung 13 angesteuert. Dabei lassen sich durch die Steuereinrichtung 13 sowohl die Öffnungszeit der Magnetventile als auch die Frequenz des Öffnens und Schliessens derselben je nach Anwendung einstellen. Der Druck der zugeführten Pressluft beträgt ungefähr 4 bis 6 bar. Weiter können die Magnetventile 11 derart durch die Steuereinrichtung 13 gesteuert werden, dass nicht alle Röhrchen 7 gleichzeitig beaufschlagt werden, sondern aufeinanderfolgend, gruppenweise, etc. Als Beispiel sei weiter angegeben, dass alle 0,4 Sekunden aus den jeweiligen Luftaustrittsöffnungen 8 ein Druckluftstoss erfolgt.

Es werden also hochfrequent pulsierende, schlagartig erfolgende Stösse von Druckluftstrahlen auf die jeweiligen Gegenstände auftriften. Damit wird die abzublasende Ware vertrieben und fällt auf den Boden des Behälters 1 um abgeführt zu werden.

Es ist nun bekannt, dass nur ein Teil der auf einer jeweiligen Oberfläche vorhandenen Flüssigkeit durch einen dagegen gerichteten Druckluftstrahl mitgerissen wird. Eine gewisse Flüssigkeitsmenge weicht lediglich seitlich aus und strömt, sobald kein Luftstrahl mehr gegen die betreffende Stelle gerichtet ist, beispielsweise aufgrund der Benetzungsfähigkeit, wieder zurück. Weitere Teilmengen können in Form von Tropfen hinter die Kanten der Gegenstände bewegt werden und während der Dauer des Luftstosses aus strömungstechnischen Gründen versteckt bleiben, um nach Abbrechen des Luftstosses, z.B. aufgrund der Schwerkraft, wieder zu einem Randbereich des Gegenstandes

zurückwandern. Abhängig nun von der auf den Behältern vorhandenen Flüssigkeit, sei dies Waschwasser oder in diesem Fall ein Elektrolyt, erfolgt das Zurückkehren der nicht abgeblasenen Restmenge der Flüssigkeit bzw. der Tropfen nach einer gewissen, offensichtlich äusserst kurzen Zeitspanne. Entsprechend wird die Frequenz und Zeitdauer der Druckluftstösse gemäss Erfahrungswerten, erstweilig durchgeführte Versuchsläufe derart in der Steuereinrichtung 13 festgelegt, dass sobald die Restmenge der Flüssigkeit zum ursprünglichen Bereich zurückkehrt, der nächste Druckluftstoss auf dieselbe auftrifft, um ein erneutes Wegtreiben zu bewirken.

Der Längsträger 3 mit den Röhrchen 7 wird äusserst langsam, z.B. 25 mm/Sekunde von oben nach unten bewegt, so dass zwei aufeinanderfolgende Druckluftstösse auf praktisch denselben Bereich auftreffen, so dass eigentlich die in senkrechter Richtung aufeinanderfolgenden Bereiche der Auftreffstellen der Druckluftstösse einander um ein Vielfaches überlappen, wobei die Verschiebung von zwei aufeinanderfolgenden Auftreffbereichen in senkrechter Richtung lediglich z.B. 10 mm beträgt. Währenddem sich der in Figur 1 links gelegene Düsenstock entlang der Gegenstände abwärts bewegt, bewegt sich der rechts gelegene aufwärts.

Es hat sich herausgestellt, dass durch das oben erwähnte Vorgehen in der Regel ein einmaliges Vorbeiziehen der Düsenstücke an den Gegenständen genügt, um dieselben vollständig trocknen zu können, bzw. den Elektrolyten zu einem solchen Masse abzuschlagen, dass eine nur sehr dünne "Feuchtigkeitsschicht" auf den Gegenständen verbleibt, welche dann in einem nachfolgenden Bad der Gesamtanlage entfernt werden kann. Praktische Versuche haben ergeben, dass mit einem einmaligen Vorbeifahren der Düsenstöcke an den Gegenständen zwischen 95-98 % der Verschleppungsmenge des Elektrolyten abgeschlagen und damit zurückgewonnen werden kann. Voraussetzung für das Erreichen dieses hohen Wertes ist eine behandlungsgerechte Aufhängung der Teile. Es gibt keine Anlage, welche eine auch nur annähernd gleich grosse Rückgewinnungsziffer direkt ab dem Werkstück aufweisen kann.

Die Figur 2 zeigt rein schematisch eine weitere Anwendung in einer Anlage zur Oberflächenbehandlung. Gezeigt ist wieder der Behälter 1 in rein schematischer Darstellung. In diesem Behälter 1 sind die zu trocknenden Gegenstände 2 sowie die Längsträger 3 mit den Röhrchen 7 gezeichnet.

Über jedem Düsenstock 3, 7 für die Pressluft ist ein weiterer Düsenstock 16 für Spülwasser angeordnet, wobei bei dieser Ausführung Düsen für kleinste Wassermengen mit optimaler Streuung vorhanden sind.

Diese Ausführung ist zum Einsatz zum Beispiel

zwischen einem Elektrolytbad und einer Sparspülvorrichtung bestimmt. Die aus dem Elektrolytbad herausgehobenen und in den Behälter 1 eingesetzten Gegenstände 2 werden vorerst gemäss dem oben erwähnten Vorgehen den Druckluftstössen ausgesetzt, um den Elektrolyten abzuschlagen und entsprechend zurückzugewissen. Jetzt soll jedoch verhindert werden, dass der noch filmförmig auf den Gegenständen verbleibende Elektrolytanteil vollständig eintrocknet. Dazu werden diese Gegenstände während dem ersten oder während einem zweiten Durchgang den Wasserstrahlen ausgesetzt, wobei die Wassermengen derart gewählt sind, dass der Restelektrolyt bis zum Einsetzen in das nachfolgende sogenannte Sparspülbad nicht eintrocknet.

Die Figur 3 zeigt, wieder rein schematisch, eine weitere Ausführung, die insbesondere zum reinen Trocknen, also Abblasen von z.B. Spülwasser dient. Es ist bekanntlich ein Ziel sämtlicher Trocknungsarten, ein sogenanntes fleckenfreies Trocknen zu erreichen, d.h. dass keine Tropfen bzw. Tropfenspuren auf den getrockneten Gegenständen verbleiben. Da auch kleinste Tröpfchen durch die Luftstösse immer wieder noch weiter zerstört und abgeblasen werden, lässt sich mit dem erfindungsgemässen Verfahren das genannte Ziel visuell erreichen.

Der Behälter 1, der einen Innenbehälter 18 mit oben eingebogenen Randabschnitten 15 aufweist, enthält gemäss der zeichnerischen Darstellung der Figur 3 die zu trocknenden Gegenstände 2 und die Düsenstücke 3, 7. Der Behälter 1 weist weiter bei den Seitenwänden und beim Boden ein Wärmeschutzmantel, eine thermische Isolation 17 auf. Der Raum zwischen der Wand des Behälters 1 und dem Innenbehälter ist als Strömungskanal 19 ausgebildet, der zum Innenraum des Behälters 1 führt.

Bei dieser Ausführung wird wieder die Flüssigkeit an den Oberflächen der Gegenstände 2 durch die Pressluftstösse weggeschlagen, die Tropfen fliegen oder strömen auf den Boden des Behälters 1, um hier durch einen (nicht gezeigten) Abflusstutzen wegzuströmen. Es ist nun offensichtlich, dass im Falle von Wasser eine gewisse Wasseraufnahme der im Behälter 1 vorhandenen Luft stattfindet. Im Boden der Wanne ist an einer Stelle zwischen demselben und dem Zwischenboden 20 ein oder mehrere Gebläse 21 angeordnet. Diese Gebläse 21 saugen die feuchte Luft aus dem Innenraum des Behälters 1 und fördern dieselbe durch Trocknungseinrichtungen 22. Von diesen Trocknungseinrichtungen 22 strömt die wiedergetrocknete Luft, siehe Pfeil 23, in den als Strömungskanal 19 wirkenden Zwischenraum zwischen dem Innenbehälter 18 und der Aussenwand des Behälters 1, um durch die Durchtritte 19 wieder in den eigentlichen Behandlungsraum einzuströmen. Hier wird

somit zusätzlich zu dem rein mechanischen Abschlagen der Wassertröpfchen die sich in der Luft im Behälter 1 bildende Feuchtigkeit der Luft durch den beschriebenen, Gebläse 21 und Trocknungseinrichtungen 22 enthaltende Kreislauf vernichtet, so dass immer wieder erneut trockene Luft in den Behandlungsraum einströmt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem mit derselben benetzten Gegenstand, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl hochfrequent pulsierende, schlagartig erfolgende Stösse von mindestens annähernd parallel zueinander verlaufenden Druckluftstrahlen gegen den Gegenstand gerichtet werden um die Flüssigkeit wegzutreiben, und dass zwischen den Druckluftstrahlen und dem zu trocknenden Gegenstand eine mindestens annähernd senkrecht zur Strömungsrichtung der Druckluftstrahlen gerichtete Relativbewegung erzeugt wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zu trocknende Gegenstand von zwei entgegengesetzten Seiten her von Druckluftstrahlen angeblasen wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den entgegengesetzt gerichteten Druckluftstrahlen eine Relativbewegung erzeugt wird, die mindestens annähernd senkrecht zur Strömungsrichtung der Druckluftstrahlen gerichtet ist.
4. Verfahren nach Patentanspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die von einer jeweiligen Seite her gegen den Gegenstand gerichteten Druckluftstrahlen in einer Reihe angeordnet sind, die mindestens annähernd rechtwinklig zur Richtung der jeweiligen Relativbewegung verläuft.
5. Verfahren nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils in einer Reihe ausgerichteten Druckluftstrahlen gruppenweise gleichzeitig stossweise pulsieren.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz der Druckluftstösse abhängig von der wegzutreibenden Flüssigkeit und dem zu trocknenden Gegenstand derart gewählt wird, dass das Intervall zwischen aufeinanderfolgenden Druckluftstössen gleich gross wie die Zeitdauer ist, welche mindestens ein Teil der nicht durch einen vorgängigen Druckluft-

stoss wegg trieben Restmenge der Flüssigkeit aufgrund der Benetzungsfähigkeit oder Schwerkraft zur Rückkehr zur ursprünglichen Auftreffstelle des vorgängigen Druckluftstosses benötigt, derart, dass mindestens dieser Teil der Restmenge einem folgenden Druckluftstoss zum erneuten Wegtreiben ausgesetzt wird.

5

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Patentansprüche, gekennzeichnet durch einen Behälter zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände, in welchem Behälter zwei in einem gegenseitigen Abstand angeordnete Luftstrahlabgabeeinrichtungen vorhanden sind, zwischen welchen die jeweils zu behandelnden Gegenstände einsetzbar sind, durch einen mit den Luftstrahlabgabeeinrichtungen derart antriebsverbundenen Antrieb, dass dieselben im Betrieb parallel und gegensinnig zueinander bewegt werden, wobei jede Luftstrahlabgabeeinrichtung eine Folge nebeneinander angeordnete, in axialer Richtung miteinander ausgerichtete und mit einer Druckluftquelle in Verbindung stehende Rohrstücke enthält, wovon jedes eine Anzahl Druckluftaustrittsöffnungen aufweist, die derart angeordnet sind, dass die von den zwei Luftstrahlabgabeeinrichtungen abgegebenen Druckluftstrahlen gegeneinander gerichtet sind.
8. Vorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Rohrstück über ein gesondertes Steuerventil mit der Druckluftquelle in Verbindung steht, wobei alle Steuerventile mit einer Steuereinrichtung verbunden sind, mittels der die Öffnungsdauer und Öffnungsfrequenz jedes Steuerventils einzeln festlegbar ist.

10

15

20

25

30

35

40

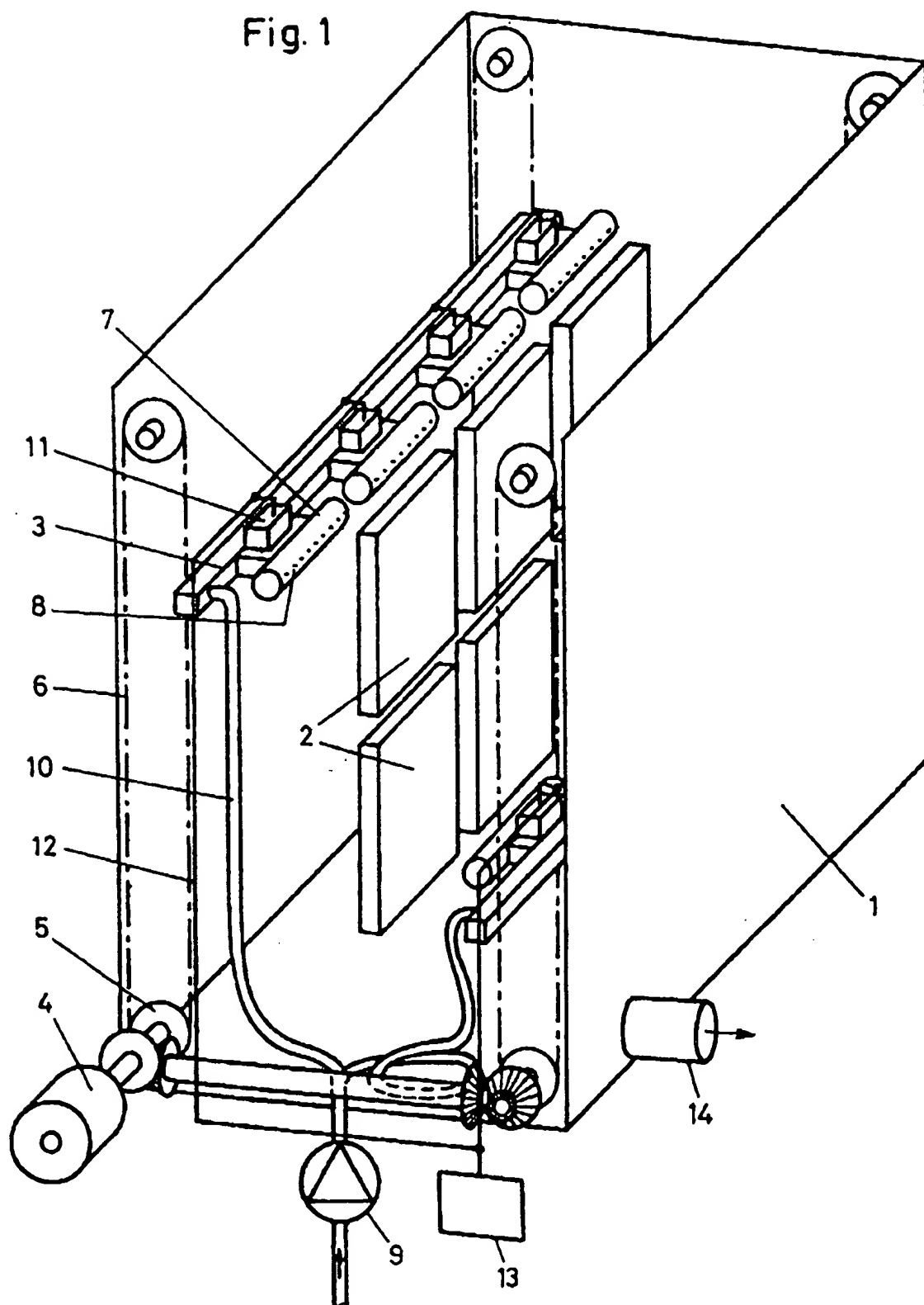
45

50

55

5

Fig. 1



EP 0 486 711 A1

Fig. 2

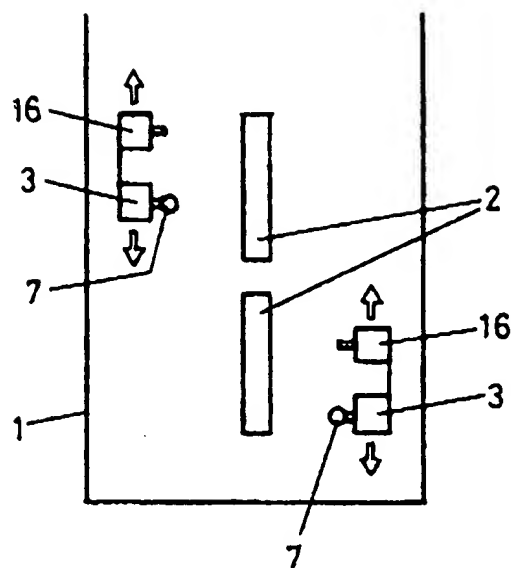
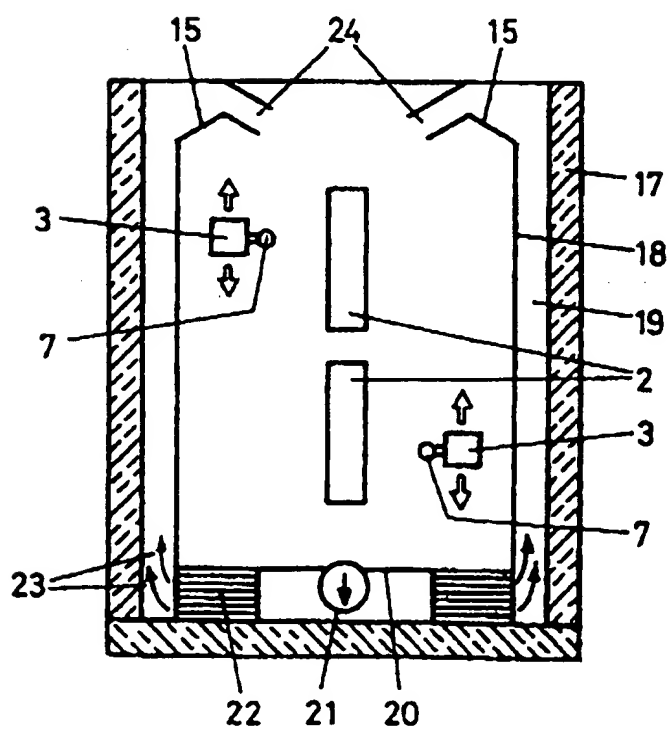


Fig. 3







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 2063

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile			
X	EP-A-205819 (ROAS AG) " das ganze Dokument "	1, 2, 4, 5 7, 8	F26B5/14 F26B21/00	
A	---			
A	DE-B-1272267 (ELITEX) " das ganze Dokument "	1		
A	GB-A-787281 (ADSHEAD) -----			
				RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
				F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum des Recherches 19 JULI 1991		Prüfer SILVIS H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze F : früheres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : schriftliche Offenbarung P : Zeitschriftenliteratur				

EPO FORM 1200 (01/91)